TOWA SEIDEN INDUSTRIAL CO.,LTD.

超音波レベル計　EchoTREK

ST/SB-400 シリーズ

取扱説明書

CE

IM-ST400-090708

管理No.JNS1004-2　09.12.16改訂

安全上の注意

この取扱説明書では、機器を安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを表示しています。

警告

取扱を誤った場合に、使用者が死亡または負傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合、その危険を避けるための注意事項です。

注意

取扱を誤った場合に、使用者が軽傷を負う、または物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合の注意事項です。

製品取扱上の注意

設置上の注意

警告

① 本製品の指定された箇所以外の改造や分解は行わないでください。製品や周辺機器の損傷、発火や感電等の可能性があります。
② 機器の規定する定格圧力や接続規格、定格温度以外では使用しないでください。破損による大きな事故原因となる恐れがあります。
③ タンク等から液体の流出防止として、ハイレベル以上にレベルスイッチ等による安全対策の処置をしてください。

注意

① 設置後、本機を足場などに使用しないでください。機器が破損し、けがの原因となります。
② 表示のガラス部分は工具などを当てますと破損し、けがをする可能性があります。ご注意ください。
③ 設置は正しく行ってください。設置が不十分な場合や行われなかった場合、出力の誤差や該当する規則に違反することがあります。
④ 機器の分解組み付けは、機器の破損や測定不能の原因になりますので行わないでください。
⑤ 超音波式液面計は使用する条件（温度、圧力、蒸気、突起物等）の影響を受けやすく測定不能になる場合があります。
⑥ 本体カバーを開放して放置、または使用しないでください。
⑦ ハウジング内部の電子部品は交換できません。本体ごと交換してください。
⑧ センサー部、ハウジング部およびフランジ部の分解組み付けは、機器の破損や測定不能の原因になりますので行わないでください。

配線上の注意

警告

① 配線は濡れた手や通電しながら行わないでください。感電の危険があります。作業は乾いた手や手袋を用い、電源を切ってから行って下さい。

注意

① 配線は仕様を十分に確認し、正しく行ってください。間違って配線されますと機器破損や誤動作の原因となります。
② 電源は仕様に基づき正しく使用してください。異なった電源を入力しますと機器破損の原因となります。

取扱説明書の表記は で取扱上の注意とします。

目　次

1　はじめに 1

2　型番構成 2

3　仕　様 2

4　設　置 5

4.1　液面測定 5
4.2　開放水路の流量測定 6
4.3　設置・電気接続 6

5　プログラミング 7

5.1　ディスプレイモジュールを使用しないプログラミング 7
5.2　SAP-200 ディスプレイモジュールを使ったプログラミング 9
5.2.1　SAP-200 ディスプレイモジュール 9
5.2.2　SAP-200 の LED 表示 10
5.2.3　QUICKSET 11
5.2.4　全パラメーターアクセス 12

6　パラメーター説明 13

6.1　測定構成 13
6.2　電流出力 18
6.3　リレー出力 19
6.4　測定の最適化 20
6.5　容量計算（タンク形状補正） 23
6.6　体積流量計算 24
6.7　32 点リニアライズ曲線 27
6.8　情報提供パラメーター 28
6.9　開放水路流量計測の追加機能 29
6.10　テストパラメーター 29
6.11　シミュレーションモード 30
6.12　アクセスロック 30

7　エラーコード 31

8　各種ガス中の音速 32

9　パラメーター設定表 33

10　トラブル対応 34

11　メンテナンス 36

1 はじめに

この度は、超音波式レベル計をご購入いただき誠にありがとうございます。EchoTREK S-400 シリーズは、NIVELCO 社（ハンガリー）より東和制電工業㈱が輸入販売するものです。このマニュアルは、超音波レベル計の製品概要を知っていただくとともにその設置方法、結線方法、および仕様を説明しています。このマニュアルは超音波レベル計を正しく使用していただくための必要事項が記載されています。超音波レベル計を取り扱われる方は、ご使用前に必ずお読みください。

用　途

超音波レベル計 EchoTREK は、液体のレベルや体積計測、開放水路の流量測定に最適です。超音波の原理を応用した非接触のレベル測定法は、センサーを被測定物の表面に接触できないアプリケーションに特に適しています。
例として、被測定物がセンサーの材質を腐食する（酸・アルカリ）、汚染の可能性がある（下水）、被測定物がセンサーに付着する（粘着性の物質）等があります。

動作原理

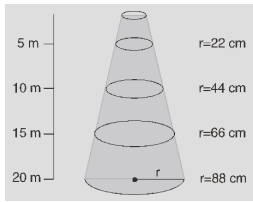
超音波によるレベル計測は、超音波パルスがセンサーから被測定物の表面までを往復するのにかかる時間を測定するという原理に基づいています。測定したい被測定物の上方に超音波センサーを取り付け、そこから超音波パルス列を発射し、液体表面から反射してきたエコーを受信します。マイクロプロセッサーを搭載したコントローラー部が被測定物の表面で反射されたエコーを選びだすことで受信信号を処理し、伝播時間から液面までの距離を計算します。

QUEST＋™

EchoTREK 一体型超音波レベル計は、超音波エコーを解析し最適レベルを検出する QUEST＋™ ソフトウェアを使用しています。QUEST＋™（修正エコー抑制技術）とは、NIVELCO 社最新の信号処理ソフトウェアの名前であり、超音波エコーを解析し、最適なレベルを検出します。
EchoTREK は、最新の変換器と QUEST＋™ をベースに、貯蔵タンク内で濃い煙霧を生じる薬品、プロセス容器での複雑で動的なタンク内部、発泡性下水など、もっとも過酷な用途のもと正確で信頼できる成果をお届けします。

音波照射

EchoTREK は、片側 2.5° あるいは 3° のビーム角を有し、凹凸のある側壁を持った狭いサイロ内やさまざまな突起物のあるプロセス・タンク内でも信頼できる測定を保証します。さらに、ビーム角が狭い結果として、発射された超音波信号は、すぐれた収束性を持ち、厚いガス、蒸気、気泡層でも貫通します。



ビーム角片側 2.5° としたときのビームの広がり

ノウハウ

NIVELCO 社は、超音波でのレベル計測に 30 年の経験を有します。熟練した専門家グループが世界中の何万もの使用例を通じ、その経験を最新のハードウェアや強力なソフトウェアにいかすため日々研究をおこなっています。
NIVELCO 社の超音波における成功の鍵は、プロセス制御分野でもっとも過酷なアプリケーションに取り組み、製品の改良を重ねてきたことです。

製品の改良のため、技術仕様は予告なく変更することがあります。

2 型番構成

注意：一部組み合わせは製作できません。

EchoTREK　S □ □ - 4 □ □ - □

タイプ	型式
表示なし	T
表示付	B

センサー材質/ハウジング	型式
PP/アルミニウム合金	A
PVDF/アルミニウム合金	B
PTFE/アルミニウム合金	T
SUS316Ti/アルミニウム合金	S
PP/プラスチック	P
PVDF/プラスチック	V
PTFE/プラスチック	F
SUS316Ti/プラスチック	M

測定レンジ*	型式
25m	2
12；15m	4
7；10m	6
6；8m	7
5；6m	8
3；4m	9

取付方式	型式
G ネジ	0
NPT ネジ	N
JIS 10K80A	G
JIS 10K100A	H
JIS 10K125A	P
JIS 10K150A	R
JIS 10K200A	S
200mm ブラケット	K
500mm ブラケット	L
700mmブラケット	M

出力	型式
85～255V AC	
4～20mA/R1+R2	1
4～20mA/R1+R2/HART	3
4～20mA/R1+R2/HART/ログ	G
4～20mA/R1+R2/ログ	K
24V±15% AC/DC	
4～20mA/R1+R2	2
4～20mA/R1+R2/HART	4
4～20mA/R1+R2/HART/ログ	H
4～20mA/R1+R2/ログ	L

***測定範囲は、センサー部分の材質によっても異なります。**

3 仕　様

共通項目

センサー材質	ポリプロピレン（PP）、PVDF、PTFE、ステンレス鋼（DIN 1.4571，AISI SS316Ti）
ハウジング材質	プラスチック：ガラスファイバープラスチック PBT、アルミニウム合金：粉体塗装
プロセス温度	PP、PTFE、PVDF バージョン：-30℃～+90℃ ステンレス鋼バージョン：-30℃～+100℃（CIP120℃　最大 2 時間）
周囲温度	プラスチックハウジング：-25℃～+70℃、アルミニウム合金ハウジング：-30℃～+70℃ SAP-200 装着時：-25℃～+70℃
許容圧力（abs）	0.05～0.3MPa、ステンレス鋼バージョン：0.09～0.11MPa
充填材	PP バージョン：EPDM PP 以外のバージョン：FPM
防水／防塵構造	センサー：IP68、ハウジング：IP67（NEMA6）
電源	230V AC バージョン：AC85～255V／2VA 24V AC/DC バージョン：AC24V±15%、DC24V±15%／100mA 直流アイソレーション、サージ保護
精度*	±（実距離の 0.2%+レンジの 0.05%）
分解能	2m 未満：1mm、2～5m：2mm、5～10m：5mm、10m 以上:10mm
出力	アナログ：4～20mA，600Ω，電気的に絶縁
	接点：切替え（SPDT）リレー、250V AC／3A AC
	接点：切替え（SPDT）リレー、30V DC／1A DC
	表示（SAP-200）：6 桁、アイコン、バーグラフ、LCD
	シリアル通信：HART インターフェイス（端子抵抗 250Ω）
電気的接続	2×M20×1.5，線径：6～12mm 2×$^{1}/_{2}$"NPT，シールド線：0.5～1.5mm^{2}
電気的保護	アルミニウムハウジング：Class| プラスチックハウジング：Class‖

＊　フラット面からの理想反射

PP，PVDF センサーの仕様

タイプ	ST□-49□-□ SB□-49□-□	ST□-48□-□ SB□-48□-□	ST□-47□-□ SB□-47□-□	ST□-46□-□ SB□-46□-□	ST□-44□-□ SB□-44□-□	ST□-42□-□ SB□-42□-□
センサー材質	PP or PVDF	PP or PVDF	PP or PVDF	PP or PVDF	PP or PVDF	PP or PVDF
最大測定距離[m]	4	6	8	10	15	25
最小測定距離 (センサー側不感帯)[m]	0.2	0.25	0.35	0.35	0.45	0.6
超音波ビーム角度	6°	5°	7°	5°	5°	7°
測定周波数	80kHz	80kHz	50kHz	60kHz	40kHz	20kHz
プロセス接続	G1$^1/_2$"	G2"	G2"	フランジ	フランジ	フランジ

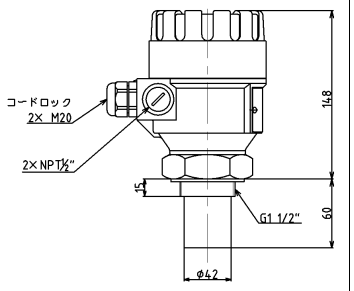
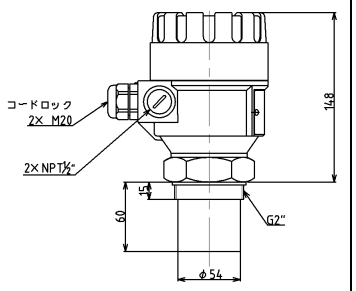
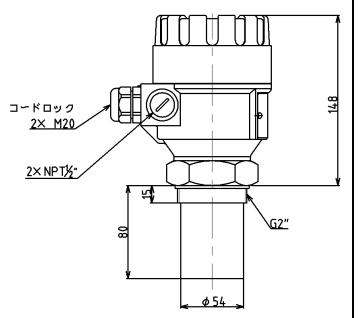
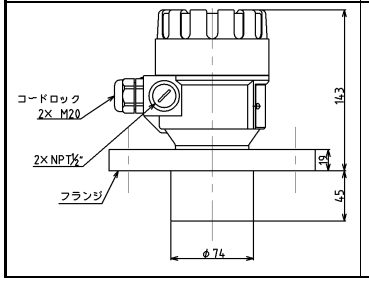
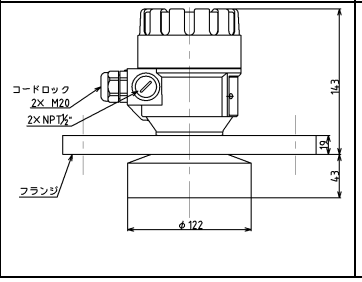
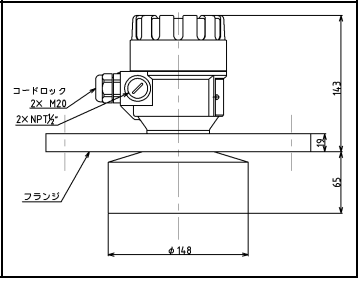
PTFE，ステンレス鋼センサーの仕様

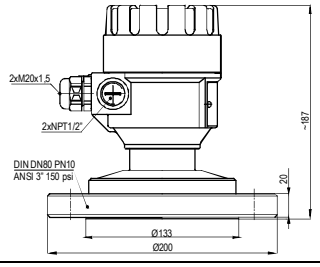
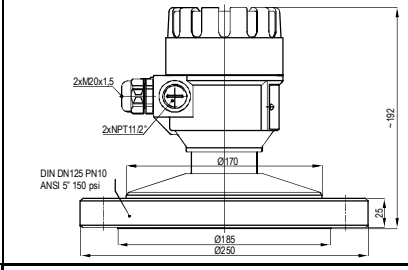
タイプ	ST□-49□-□ SB□-49□-□	ST□-48□-□ SB□-48□-□	ST□-47□-□ SB□-47□-□	ST□-46□-□ SB□-46□-□	ST□-44□-□ SB□-44□-□	ST□-42□-□ SB□-42□-□
センサー材質	PTFE	PTFE	PTFE	SS316 Ti	SS316 Ti	SS316 Ti
最大測定距離[m]	3	5	6	7	12	15
最小測定距離 (センサー側不感帯)[m]	0.25	0.25	0.35	0.4	0.55	0.65
超音波ビーム角度	6°	5°	7°	5°	5°	7°
測定周波数	80kHz	80kHz	50kHz	60kHz	40kHz	40kHz
プロセス接続	G1$^1/_2$"	G2"	G2"	フランジ	フランジ	フランジ

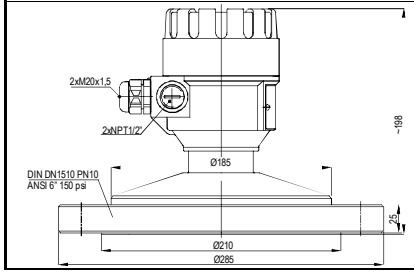
SAP-200 調整表示モジュール

現場指示	6 桁カスタム LCD、アイコン、バーグラフ、
周囲温度	-25℃～+70℃
ハウジング材質	難燃性 PBT ファイバーガラス強化プラスチック

外形図

S□□-49□-□/PP,PVDF,PTFE	S□□-48□-□/PP,PVDF,PTFE	S□□-47□-□/PP,PVDF,PTFE
		
S□□-46□-□/PP,PVDF	**S□□-44□-□/PP,PVDF**	**S□□-42□-□/PP,PVDF**
		

S□S-46□-□/SS316 Ti	S□S-44□-□/SS316 Ti
	

S□S-42□-□/SS316 Ti


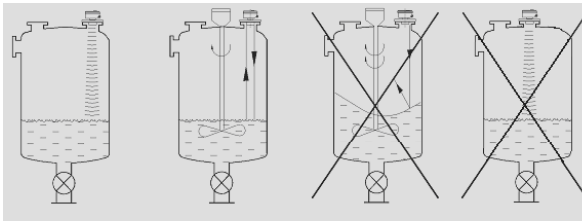
4 設　置

4.1　液面測定

取り付け位置

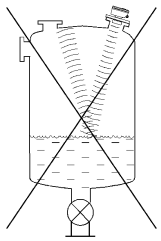
EchoTREK の最適な取り付け位置は、タンク／サイロの径 R に対して（0.3～0.5）×R となる位置に取り付けてください。

またタンク天井がドーム形状またはパラボラ形状の場合、サイロ中央に取り付けないで下さい。集音効果により阻害波が増大し正常な測定ができない可能性があります。



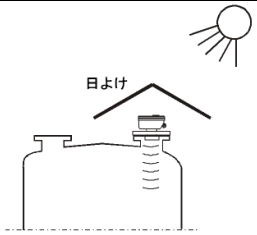
センサー取り付け角度

液体表面は常に水平なため、超音波レベル計は水平から±2～3°の最大偏差で取り付けてください。



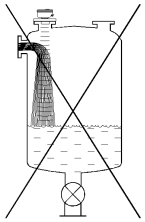
温度

直射日光を避けるように、超音波レベル計を取り付けてください。



突き出し部分

でっぱり（冷却パイプ、はしご、はり、温度計など）やタンク・サイロ側壁の欠けた部分が超音波照射範囲に突き出ていないことを確認してください。



気泡

液面上の気泡は、超音波レベル測定を困難にします。発泡が最小となる場所を見つけるか（レベル計は液体流入点からできるだけ離れた位置にしてください）、単管で筒上げをしてください。

液面上の気泡が 1～2cm を超える場合には、測定周波数の低い（40，20kHz）レベル計を推奨します。

煙霧／蒸気

薬品等の液体を貯蔵する密閉タンクにおいて、その薬品が煙霧／ガスを生じる場合、特に日光にさらされる屋外タンクの場合、超音波レベル計の測定範囲は仕様に記載された範囲よりも大きく減少するので、レベル計選定の際はこのことを考慮してください。

測定周波数の低い（40，20kHz）レベル計を推奨します。

風

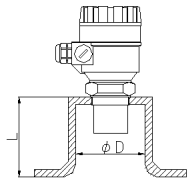
超音波照射範囲の近傍では激しい空気（ガス）の動きは避けてください。強い通風は超音波を吹き飛ばしてしまうおそれがあります。

測定周波数の低い（40，20kHz）レベル計を推奨します。

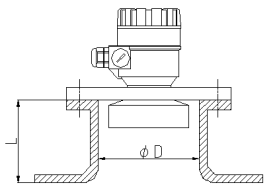
筒上げ用円筒

不感帯の影響などを考慮し、「筒上げ用円筒」を使用する場合は、下記の寸法で製作してください。

「筒上げ用円筒」の構造は賢固なものとし、超音波ビームがパイプから出て行く部分では内側のへりを丸めてください。

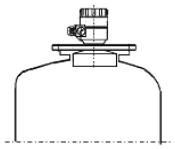


L (mm以内)	D (mm以上)		
	S__-49_	S__-48_	S__-47_
150	50	60	60
200	50	60	75
250	65	65	90
300	80	75	105
350	95	85	120



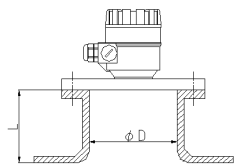
L (mm以内)	D (mm以上)	
	S__-46_	S__-44_
90	80	*
200	80	*
350	85	*
500	90	*

*弊社販売員にご相談ください



センサーが樹脂製の S□□-42□型の場合センサー部分がタンク内に突き出なければなりません。

したがって、筒上げ円筒を使用せずに設置して下さい。



L (mm以内)	D (mm以上)		
	S_S-46_	S_S-44_	S_S-42_
320	80	–	–
440	–	125	–
800	–	–	150

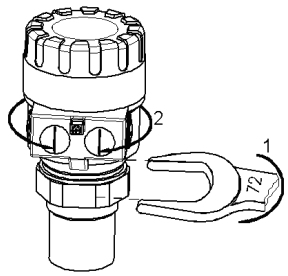
4.2　開放水路の流量測定

- 精度良く測定するために、センサーは予想最高水位の近く（最小測定範囲参照）に設置してください。
- レベル計は、フリュームやせきの縦軸に沿って上流の、溢流や計測水路の特性から確定される場所に設置してください。弊社から支給されるパーシャル・フリュームにはセンサー位置マークが刻印されています。
- 測定精度の観点から、測定フリュームの上流および下流の水路区間の長さ、および測定水路区間への接続方法はきわめて重要です。
- 取付を正しくおこなったとしても、流量測定の精度は距離測定の精度よりも低くなります。精度はフリュームやせきの形状に依存します。

4.3　設置・電気接続

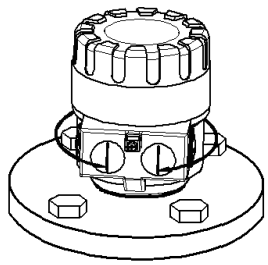
ねじ込み式（G ネジ/NPT ネジ）モデルの設置

- 取付場所に本機をねじ込みます。レンチを使い強く締め付けます。締め付けトルクは、最大 20Nm。
- 締め付け後、ハウジングを適切な位置に回転させることができます（安全ボルトは、350°を越える回転を防ぎます）。



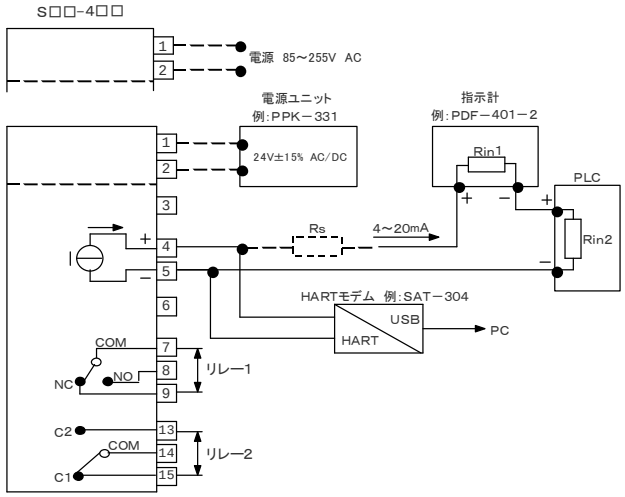
フランジモデルの設置

- タンク側フランジとのはめあいを確認し、フランジを固定してください。
- 取付け後、ハウジングを適切な位置に回転させる場合、左右それぞれ 180°以上回転させないで下さい。機器が破損するおそれがあります。

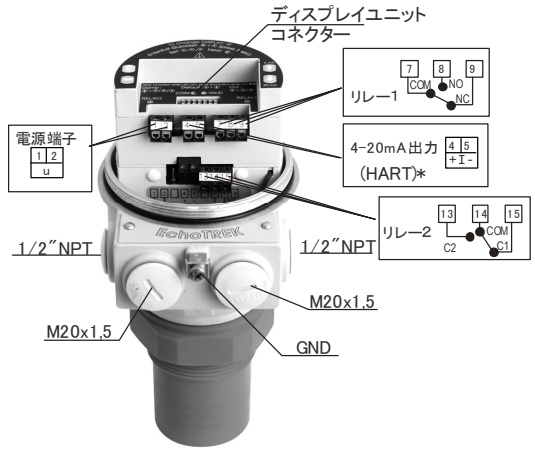


配線

- 静電気による電子回路の破損を防ぐために、接地点に触れて静電気を放電してから本機を取り扱ってください。
- 配線時、電源が遮断されていることを確認してください。
- ハウジングからカバーを取り外すと（SAP-200 を取り付けている場合はそれも取り外す）、端子台が見えます。0.5~1.5㎟のシールド線で結線してください。始めにアース端子を接地してください。
- 本機に電源を投入し、必要なプログラミングを行います。
- プログラミング終了後、配線引き込み口などの機密性を確認し、カバーを閉めます。



HART モデムを使用する場合、$R_s + R_{in1} + R_{in2} > 250\ \Omega$の抵抗を接続して下さい



* 電流出力は最大 600Ωのインピーダンスで閉じなければなりません

5 プログラミング

EchoTREK は２種類の方法でプログラミングを行うことができます。

- ディスプレイモジュールを使用しないプログラミング。詳細については 5.1 項参照。
  レンジ設定、エラー発生時のアナログ出力方法、ダンピングが設定可能。
- SAP-200 ディスプレイモジュールを使用したプログラミング。詳細については 5.2 項参照。
  出力モード、測定の最適化、32 点リニアライズ、タンク容量/開放水路流量など、レベル計すべての機能が設定可能。

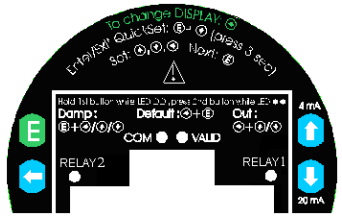
型番が EchoTREK SB□のレベル計には、標準で SAP-200 が搭載されています。
EchoTREK は SAP-200 がなくても動作します。SAP-200 はプログラミングを行うときや、測定値を表示する場合にのみ必要となります。
もし誤ってレベル計をプログラミングモードのままにした場合でも、30 分後自動的に測定モードに戻り、最後に入力が完了したパラメーターで作動します。

EchoTREK は、プログラミングを行わなくても、電源が投入されると動作可能な状態になり、下記の工場出荷時設定にしたがって動作します。

⇒ 「LEVEL」...表示およびバーグラフは、電流出力を表示。
⇒ 電流出力とバーグラフはレベルを測定。
⇒ 「4mA」...電流出力 4mA に割り付けられる状態。出荷時設定：0%、空のタンク。
⇒ 「20mA」...電流出力 20mA に割り付けられる状態。出荷時設定：100%、満杯のタンク。
⇒ 電流出力でのエラー表示「Hold」...エラー時、電流出力は直前値を保持。
⇒ 「ダンピング」...60 秒

5.1 ディスプレイモジュールを使用しないプログラミング

プログラミングは、EchoTREK がターゲットから有効な反射波を受信している状態、すなわち「VALID」LED が点灯している状態で、レベル測定モードの場合に行うことができます。



ディスプレイモジュールを使用しない場合、以下の設定が可能です。

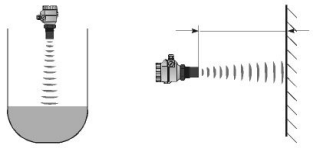
- アナログ出力の 4mA 値（最小レベル/最大距離）
- アナログ出力の 20mA 値（最大レベル/最小距離）
- 電流出力でのエラー表示（直前値を保持、3.8mA、22mA）
- ダンピング時定数（10 秒、30 秒、60 秒）
- リセット（工場出荷値に戻します）

注：電流出力は反転モード、すなわち 4mA=100%（満杯）、20mA=0%（空）でも使用できます。

「4mA」プログラミング（0%、空のタンク）

EchoTREK とターゲットが 4mA での距離になるように配置します。

動　作	LED 表示
1）反射波を受信していることを確認します。	⊗● = 反射波を受信、プログラム可能
2）NEXT[←]を押します。	○○ = プログラミングモード
3）NEXT[←]+UP[↑]を押します。	●● = そのときの距離を 4mA に割り当てます（右図参照）
4）ボタンを離します。	○○ = プログラミング完了

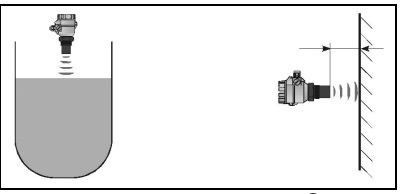


● = LED 点灯、○ = LED 消灯、⊗ = 不問

「20mA」プログラミング（100%、満杯のタンク）

EchoTREK とターゲットが 20mA での距離になるように配置します。

動　作	LED 表示
1）反射波を受信していることを確認します。	⊗● = 反射波を受信、プログラム可能
2）NEXT[←]を押します。	○○ = プログラミングモード
3）NEXT[←]+DOWN［↓］を押します。	●● = そのときの距離を 20mA に割り当てます（右図参照）
4）ボタンを離します。	○○ = プログラミング完了



● = LED 点灯、○ = LED 消灯、⊗ = 不問

「エラー出力」プログラミング

反射波を受信している状態で行います。エラー発生時のアナログ出力を設定します。

動　作		LED 表示
1）UP[↑]を押します。		○○ = プログラミングモード
2）いずれかのボタンを押し、	DOWN[↓]+UP[↑]	= 直前値を保持
出力値を決めます。	ENTER[E]+UP[↑]	●● = 3.8mA
	NEXT[←]+UP[↑]	= 22mA
3）ボタンを離します。		○○ = プログラミング完了

「ダンピング」のプログラミング

反射波を受信している状態で行います。ダンピング時定数を設定します。

動　作		LED 表示
1）ENTER[E]を押します。		○○ = プログラミングモード
2）いずれかのボタンを押し、	ENTER[E]+NEXT[←]	= 10 秒
ダンピング時間を	ENTER[E]+UP[↑]	●● = 30 秒
決めます。	ENTER[E]+DOWN[↓]	= 60 秒
3）ボタンを離します。		○○ = プログラミング完了

リセット（工場出荷値に戻します）

反射波を受信している状態で行います。全パラメーターを工場出荷値に戻します。

動　作	LED 表示
1）NEXT[←]を押します。	○○ = プログラミングモード
2）NEXT[←]+ENTER[E]を押します。	●● = 工場出荷値に戻します

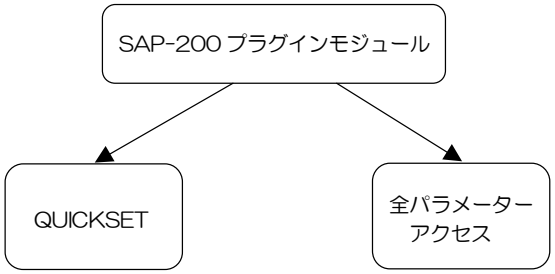
プログラミング中のエラー表示（LED 表示）

動　作	LED 表示 = エラー表示	対処法
1）プログラミング中	◎◎ = 2 回点滅 ： 反射波喪失	有効な反射波を受信してください
2）プログラミング中	◎◎ = 3 回点滅 ： アクセス否定	SAP-200 でアクセスロック（P99）を解除してください
3）プログラミング中	◎◎ = 4 回点滅 ： レベル測定モードでない状態	SAP-200 で測定モード（P01）を変更してください

◎ = LED 点滅

5.2　SAP-200 ディスプレイモジュールを使ったプログラミング

SAP-200 ディスプレイモジュールは、プログラミング中のパラメーターの表示や、計測中の測定値を表示するのに使用します。
SAP-200 は、2 種類の方法でプログラミングを行うことができます。



①　QUICKSET（5.2.3）

EchoTREK を動作する上で、最も基本的なパラメーターを手早く設定するモードです。
このメニュー駆動式プログラミングモードは以下の基本設定をサポートします。

- 表示単位（メートル法）
- 最大測定距離
- 4mA 出力値
- 20mA 出力値
- アナログ出力のエラー表示モード
- ダンピング時定数

②　全パラメーターアクセス（5.2.4）

EchoTREK の全機能を設定するモードです。
例：

- 測定コンフィグレーション
- 各出力
- 測定の最適化
- タンク容量計算用のタンク形状プログラミング
- 32 点リニアライズ
- 開放水路流量測定機能

5.2.1　SAP-200 ディスプレイモジュール

LCD で用いられている記号

- **DIST** － 距離モード
- **LEV** － レベルモード
- **VOL** － 体積モード
- **FLOW** － 開放水路流量計測モード
- **PROG** － プログラミングモード
- **RELAY** － リレーが励磁されている
- **T1** － TOT1 体積流量積算器
- **T2** － TOT2 体積流量積算器
- **FAIL** － 測定／レベル計エラー
- **↑↓** － レベル変化方向
- **バーグラフ** － 電流出力または反射波強度に割り付けます

表示外枠で用いられている記号

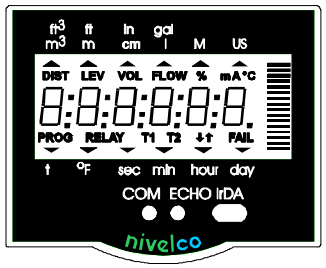
- **M** － メートル法
- **US** － ヤード法

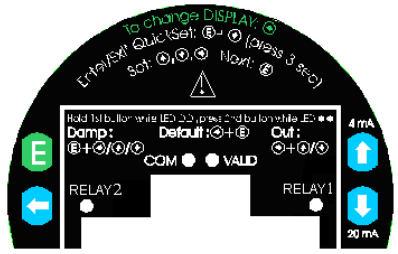
（通常は使用しません）

LED

- **COM** － 通信中 LED 点灯
- **ECHO** － レベル計がエコー信号を受信している間 LED 点灯

5.2.2　SAP-200 と LED の表示



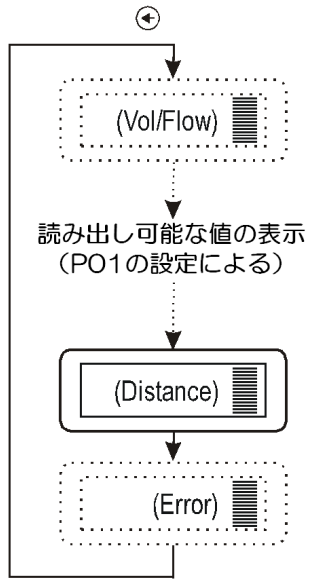


LED の表示

- VALID
  反射波受信時 LED 点灯
- COM
  通信時 LED 点灯
- RELAY1、2
  リレーが励磁されるとき LED 点灯

SAP-200 の表示

- DIST　－　距離
- LEV　－　レベル
- VOL　－　体積
- FLOW　－　流量
- T1　－　TOT1 体積流量積算器
- T2　－　TOT2 体積流量積算器
- FAIL　－　（点滅）エラーコードの表示

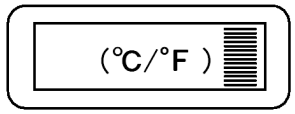


NEXT[←]を押すと、読み出す値が順番に変化します。
以下の値を表示することができます。

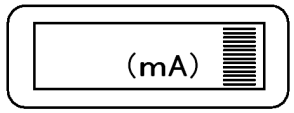
- 体積／流量－　設定時
- レベル　－　設定時
- 距離　－　設定時
- 警告表示　－　FAIL-LED 点滅時

各表示モード間をスクロールするには、NEXT[←]を繰り返し押します。
選択した測定モード表示に戻るには、ENTER[E]を押します。

温度を見るには、UP[↑]を押します。



電流出力を見るには、DOWN[↓]を押します。

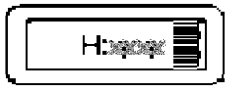
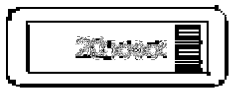
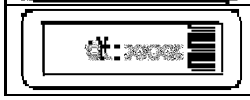


5.2.3 QUICKSET

EchoTREK を簡単に手早く始動させる方法として推奨されます。
QUICKSET プログラミングは、レベル計の６つの基本パラメーターを設定するため６画面で構成されます。
その他のパラメーターの設定は、全パラメーターアクセス（5.2.4）で行います。

このプログラミングモードのキー操作は、ディスプレイモジュールコネクター上部のフロントパネルにも表示されています。
「QUICKSET」の開始／終了およびその他のキー操作（計器本体にも記載されています）

キ　ー	機　能
ENTER[E] + DOWN[↓]（3 秒間押す）	QUICKSET を開始または終了します
UP[↑] /DOWN[↓]	点滅している桁の数値を増加／減少させます
NEXT[←]	点滅する桁を左へ移動します
UP[↑] + DOWN[↓]	「GET LEVEL」 －　EchoTREK の現在の測定値を求めます
ENTER[E]	画面の表示値を保存し、次の画面へ移動します
NEXT[←] + UP[↑]	変更内容を保存せずに QUICKSET を終了します
NEXT[←] + DOWN[↓]	画面に工場出荷値を読み込みます

画　面	必要な設定
	アプリケーションパラメーター xx = 「EU」（欧州）メートル単位または「US」（米国式）工学単位 yy = 液面測定用の「Li」を表示 デフォルト：EU
	**最大測定距離**...センサー面からタンク／サイロ底面までの距離 手動時：対応する値を入力します。 自動時：「GET LEVEL」機能を用いて EchoTREK の現在の測定値を求めます（ECHO LED 点灯時のみ）。 表示部に現在の測定値が表示されます。 デフォルト：最大測定距離[m]、仕様欄を参照。
	「4mA」...4mA の電流出力に割り付けられる値 手動時：対応する値を入力します 自動時：「GET LEVEL」機能を用いて EchoTREK の現在の測定値を求めます（ECHO LED 点灯時のみ）。 表示部に現在の測定値が表示されます。 デフォルト：0m（0%、空のタンク）
	**「20mA」**...20mA の電流出力に割り付けられる値 手動時：対応する値を入力します 自動時：「GET LEVEL」機能を用いて EchoTREK の現在の測定値を求めます（ECHO LED 点灯時のみ）。 表示部に現在の測定値が表示されます。 デフォルト：範囲 = 最大測定距離 – 最小測定距離[m]（100%、満杯のタンク）
	電流出力でのエラー表示...「Hold」、「3.8mA」、「22mA」の中から選んでください。 デフォルト：直前値を保持
	**ダンピング**...必要なダンピング時間を選んでください。 デフォルト：60 秒

注：電流出力は反転モードにおいても利用できます。すなわち、4mA=100%（満杯）、20mA=0%（空）

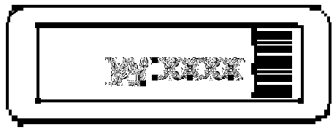
5.2.4　全パラメーターアクセス

EchoTREK に備わっているすべての機能を設定・変更するためのモードです。
すべてのパラメーターの説明は、「6.パラメーター説明」の項にあります。

「全パラメーターアクセス」の開始／終了

キ　ー	機　能
ENTER[E] + NEXT[←] （3 秒間押す）	全パラメーターアクセスモードに入るか、またそこから抜け出します。

このプログラミングモードにおいて、表示部の表示は以下のようになります。



yy はパラメーターアドレスです。
xxxx はパラメーター値です。
≡ はバーグラフです。

キ　ー	パラメーターアドレス点滅中	パラメーター値点滅中
ENTER [E]	パラメーター値入力へ移ります。	パラメーター値の変更を確定し、パラメーターアドレスに戻ります。
NEXT[←] + UP[↑]	プログラミングを中止します。 変更内容を保存せずに測定モードに戻ります。	パラメーター値の変更を中止します。変更内容を保存せずにパラメーターアドレスに戻ります。
NEXT[←] + DOWN[↓]	レベル計全体を工場出荷値にリセットします。 この動作はすべてのパラメーターをリセットするので、 表示部には「LOAD」という表示が現れます。 ・確定するには ENTER キーを押します。 ・リセットせずに戻る場合、どれか別のキーを押します	デフォルトのパラメーター値を表示します。 （ENTER キーを押すと保存できます）
NEXT[←]	点滅している桁を左に移動させます。	
UP[↑] / DOWN[↓]	点滅している桁を変化（増加、減少）させます。	

注：

1）プログラミング中は、プログラミング前のパラメーターに基づいて測定を行います。プログラミングした新しいパラメーターは、プログラミングモードを終了し測定モードに移行した時点で有効になります。

2）もしそのパラメーターへのアクセスが不可能で、ENTER[E]を押した後もパラメーターアドレスが点滅し続けたなら、そのパラメーターは読み出し専用であるか、暗号コードが変更を禁止しています。（P99 参照）

3）もしそのパラメーターの変更が受け入れられず、ENTER[E]を押した後もパラメーター値が点滅し続けたなら、変更後の値が範囲外であるか、あるいは入力したコードがこのパラメーターに対して有効ではありません。

6 パラメーター説明

6.1 測定構成

P00: -cba アプリケーションパラメーター

⚠ 注意	このパラメーターを変更すると、他のすべてのユーザパラメーターがリセットされます。

A	動作(測定)モード
0	液体測定

B	計算単位("c"による)
	メートル法
0	m
1	cm

c*	計算単位系
0	メートル法

工場出荷値：000

*** ⚠ 注意　このパラメーターを 0 以外の数値には設定しないでください。誤動作の原因となります。**

P01: -ba 測定値

表示、電流出力は、 a で選択された測定値に対応する工学単位で解釈されます。測定モードで NEXT[←]ボタンを押すと、下表の「表示される変数」に示される値が順に表示されます。ENTER[E]ボタンを押すと基本の表示値に戻ります。

a	測定モード	表示記号	表示される変数
0	距離	DIST	距離
1	液面	LEV	レベル、距離
2	液面（%）	LEV%	レベル%、レベル、距離
3	体積	VOL	体積、レベル、距離
4	体積（%）	VOL%	体積%、体積、レベル、距離
5	流量	FLOW	流量、TOT1、TOT2、レベル、距離

b	バーグラフの表示
0	反射強度
1	電流出力

工場出荷値：11

P02: -cba　　計算単位

a	温度
0	°C
1	°F

この表は P00(c)、P01(a)、P02(c)によって解釈され、また百分率測定（P01(a)=2 または４）の場合には無意味になります。

b	体積	質量（P32 も設定）	流量
0	m^3	tons	m^3/time
1	liter	tons	liter/time

c	時間
0	秒
1	分
2	時間
3	日

工場出荷値：000

P03: ---a　　表示最小桁の丸め方

EchoTREK は、基本量として距離を測定します。

測定距離	測定精度
Xmin – 2m	1mm
2m – 5m	2mm
5m – 10m	5mm
10m以上	10mm

距離に関しての精度は、レベルや体積、流量といった値についても考慮されます。

体積や流量の表示

表示する値	表示フォーマット
0.000 – 9.999	x.xxx
10.000 – 99.999	xx.xx
100.000 – 999.999	xxxx
1000.000 – 9999.999	xxxxx
10000.000 – 99999.999	xxxxxx
10 万 – 9.99999×10^9	x.xxxx：e（指数表示）
100 万以上	（桁あふれ）Err4

表示する値が大きくなると、左表が示すように小数点がシフトします。
10 万以上の値は、指数表示します。
100 万を超える値は、桁あふれとして Err4 が表示されます。

表示最小桁の丸めかた

a	丸めた値
0	丸めなし
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

体積や流量を表示させると、基本となる距離の変動が計算により大きくなります。体積や流量の表示値の変動を小さくするために、パラメーターP03 で最小桁を丸めます。
例：
P03=1　2 刻み：1,000；1,002；1,004
P03=5　50 刻み：1,000；1,050；1,100
　　または、10,00；10,05(0)；10,10(0)

工場出荷値：0

P04:　　最大測定距離

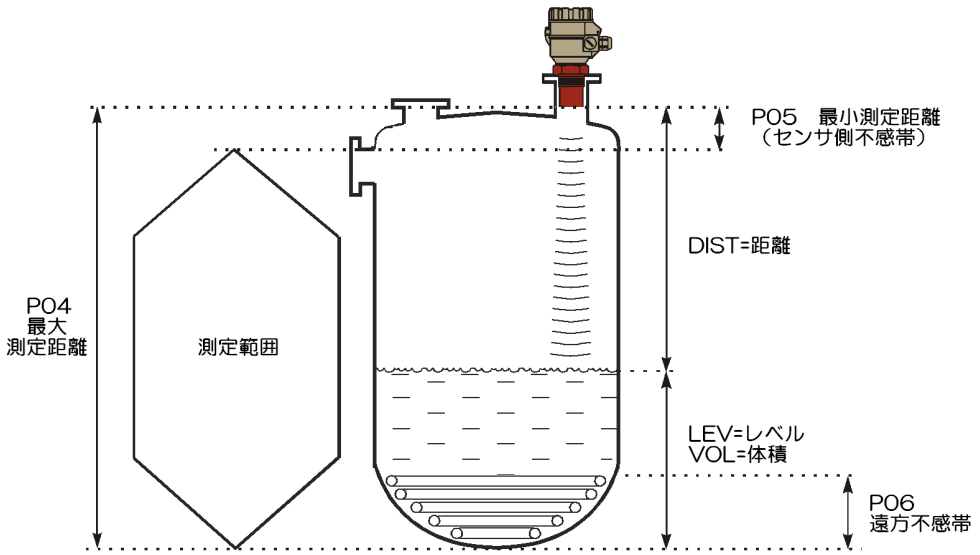
距離測定モード以外では、このパラメーターを設定する必要があります。P04 の工場設定値（下表参照）は NEXT[←]キーと DOWN[↓]キーを同時に押すことにより表示されます。

EchoTREK 液体用レベル計	センサータイプ／工場設定値（単位 m）		
	PP/PVDF	PTFE	ステンレス鋼
S-49	4	3	-
S-48	6	5	-
S-47	8	6	-
S-46	10	-	7
S-44	15	-	12
S-42	25	-	15

レベル計算の精度はこのパラメーター設定に影響されます。

レベル=P04-距離

液面測定で精度良く測定するためには、まず EchoTREK で空のタンクを測定してください。「GET LEVEL」機能を用いて（UP[↑]キーと DOWN[↓]キーを同時に押す）、EchoTREK の現在測定値を求めます（VALID LED 点灯中のみ）。表示部に現在の測定値が表示されます。測定値を P04 に入力します。



最大測定距離の表示は，下表のフォーマットにしたがいます。

工業単位	表示フォーマット
m	x.xxx 又は xx.xx
cm	xxx.x

P05:　　最小測定距離（センサー側不感帯）

EchoTREK はここで設定するセンサー側不感帯の範囲内では反射波を受け付けません。

自動不感帯制御

工場設定値を使って、最小のセンサー側不感体を自動的に設定します。

手動センサー側不感帯

工場設定値より大きい値を入力することにより最小測定範囲を長くし、特定の値に固定できます。

手動センサー側不感帯を使うことにより、例えば、筒上げ用円筒の底のへりや超音波ビーム内に突き出ている物からの反射波を取り除くことができます。

工場設定値を再入力すれば自動不感帯制御に戻ります。

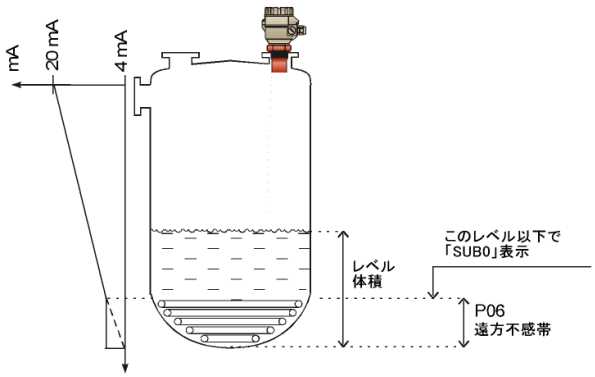
最小測定距離の工場出荷値（工場設定値を読み込むには NEXT キー[←]と DOWN キー[↓]を押します）

EchoTREK 液体用レベル計	センサーのタイプ／工場設定値（単位 m）		
	PP/PVDF	PTFE	ステンレス鋼
S-49	0.2	0.2	-
S-48	0.25	0.25	-
S-47	0.35	0.35	-
S-46	0.35	-	0.4
S-44	0.45	-	0.55
S-42	0.6	-	0.65

工場出荷値：センサーよる不感体自動設定

P06:　　遠方不感帯

遠方不感体を使用することにより、P06 で設定した値以下ではレベル／体積の測定値や出力を不正確なものとして無視します。



A) レベル測定

遠方不感帯は、タンク底の撹拌器やヒーターなどの障害物からの影響を取り除くために使用します。

被測定物のレベルが遠方不感帯より下になった場合：

コントローラーは次のように動作します。

- 表示部に「Sub0」と表示します。
- 電流出力は、直前値を保持します。

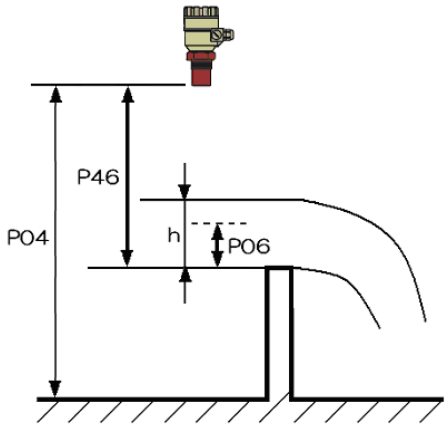
被測定物のレベルが遠方不感帯より上の場合：

レベルおよび体積の計算は設定されたタンクの寸法に基づいて行われるため、遠方不感帯の入力値は測定値に全く影響を与えません。

B) 開放水路の流量測定

遠方不感帯を使用することにより、あらかじめ設定した値以下では体積流量の測定値や出力を不正確なものとして無視します。ただし、正しい体積流量の計算はできなくなります。

遠方不感帯を使用することにより、あらかじめ設定した値以下では体積流量の測定値や出力を不正確なものとして無視します。ただし、正しい体積流量の計算はできなくなります。



フリューム／セキの液面が遠方不感帯より下になった場合：

- 表示部に「No Flo」と表示します。
- 電流出力は最後の有効値を保持します。

フリューム／セキの液面が遠方不感帯より上の場合：

体積流量の計算は設定されたフリューム／セキのデータに基づいて行われるため、遠方不感帯の入力は測定値に全く影響を与えません。

工場出荷値：0

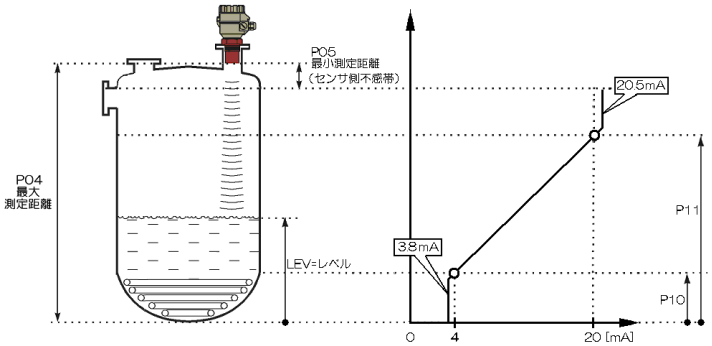
6.2　電流出力

P10:	4mA 電流出力に割り当てる値
P11:	20mA 電流出力に割り当てる値

P01(a)に従った値を設定します（工場出荷時はレベルに基づく値を設定しています）。例えば P01(a)を 0（距離測定モード）に設定した場合、P10,P11 はセンサー面からの距離を設定する必要があります。また P01(a)を 2,4（レベル%,容積%）に設定した場合、P10,P11 にはレベル、容積値を設定してください。
P10>P11 と設定した場合、電流出力は自動的に反転します。

工場出荷値：
P10：0 レベル　（最大測定距離）
P11：最大レベル（最小測定距離）

測定値をレベルに設定した場合の設定
P10，P11 は被測定物のレベルを入力します。

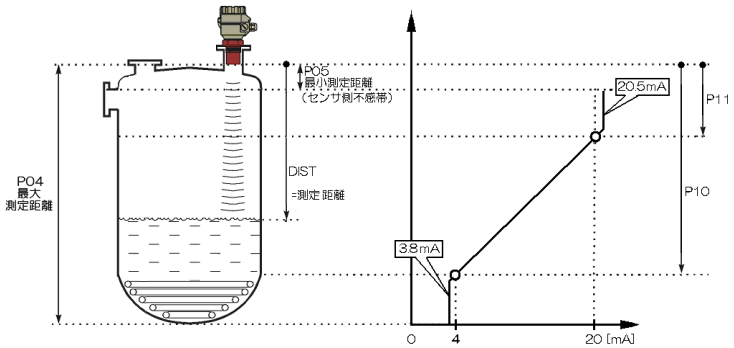


設定例

最大測定距離 6m で、
・4m の距離で 4mA(0%)、
・1m の距離で 20mA(100%)
に設定するときは、

P04=6.00
P10=2.00 (P04-設定したい距離)
P11=5.00 (P04-設定したい距離)
と設定します。

測定値を距離に設定した場合の設定
P10，P11 はセンサーから被測定物表面までの距離を入力します。



設定例

最大測定距離 6m で、
・4m の距離で 4mA(0%)、
・1m の距離で 20mA(100%)
に設定するときは、

P04=6.00
P10=4.0　（設定したい距離）
P11=1.0　（設定したい距離）
と設定します。

P12: ---a	エラー時（エラーコード、No ECHO 表示時）の出力設定

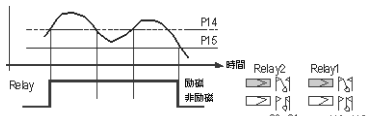
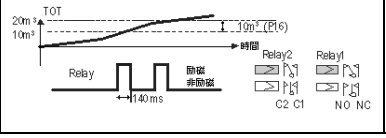
機器にエラーが生じたとき（7.エラーコード参照）および、反射波喪失状態が生じ P28（反射波喪失の取扱い）の設定に応じて″ No Echo″ の表示となったときの電流出力値を設定します。エラー発生時、電流出力を安全側へ強制出力した場合、用途に応じて１または２を設定します。

a	エラー表示（NAMUR による）
0	直前値を保持
1	3.8mA
2	22mA

工場出荷値：0

6.3　リレー出力

P13:　---a　　リレー機能

a	リレー機能		その他に設定するパラメーター
0	レベル差制御 （ヒステリシス制御） リレーは P14 の値を上回ると励磁され、P15 で値を下回ると非励磁状態になります		P14、P15 P14 とP15 間でヒステリシスを設定する必要があります。 P14>P15-通常動作 P14<P15-逆動作
1	リレーは反射波喪失が起こると励磁されます。		―
2	リレーは反射波喪失が起こると非励磁状態になります。		―
3	カウンター 開放水路流量計測に使用されます。 P16 の設定に応じて 140msec のパルスが 1、10、100、1,000、10,000m³ ごとに発生します。		P16=0：1 ㎥ P16=1：10 ㎥ P16=2：100 ㎥ P16=3：1,000 ㎥ P16=4：10,000 ㎥

工場出荷値：2

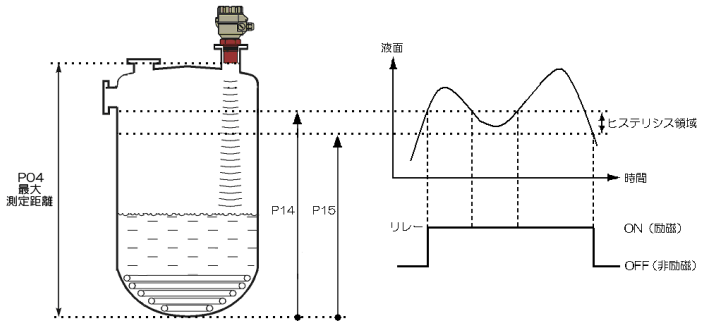
P14:　　リレーパラメーター – 設定値　　工場出荷値：0

P15:　　リレーパラメーター – 設定値　　工場出荷値：0

P01(a)に従った値を設定します。P01(a)を工場出荷値以外に設定した場合、P14,P15 の設定には注意してください（工場出荷時はレベルに基づく値を設定しています）。例えば P01(a)を 0（距離測定モード）に設定した場合、P14,P15 はセンサー面からの距離を設定する必要があります。また P01(a)を 2（レベル%）に設定した場合、P14，P15 にはレベルを、P01(a)を 4（体積%）に設定した場合、P14，P15 には体積をそれぞれ設定してください（最小設定単位：10mm）。

測定値をレベルに設定した場合の設定

P14，P15 は被測定物のレベルを入力します。

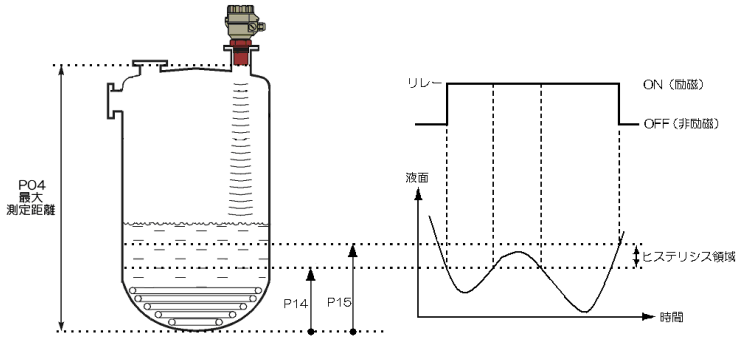


設定例

上限警報として使用する場合

最大測定距離 6m の設定で、レベル上昇時、センサーから 1m の位置までレベル上昇したときにリレーが ON（励磁）し、1.1m まで下降したときに OFF させる場合、

P14=5.00
（P04-リレーを ON させたい距離）
P15=4.90
（P04-リレーを OFF させたい距離）



設定例

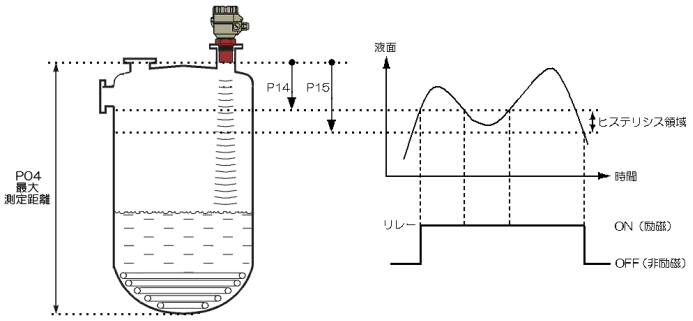
下限警報として使用する場合

最大測定距離 6m の設定で、レベル下降時、センサーから 5m の位置までレベル下降したときにリレーが ON（励磁）し、4.9m まで上昇したときに OFF させる場合、

P14=1.00
（P04-リレーを ON させたい距離）
P15=1.10
（P04-リレーを OFF させたい距離）

測定値を距離に設定した場合の設定

P14，P15 はセンサーから被測定物表面までの距離を入力します。

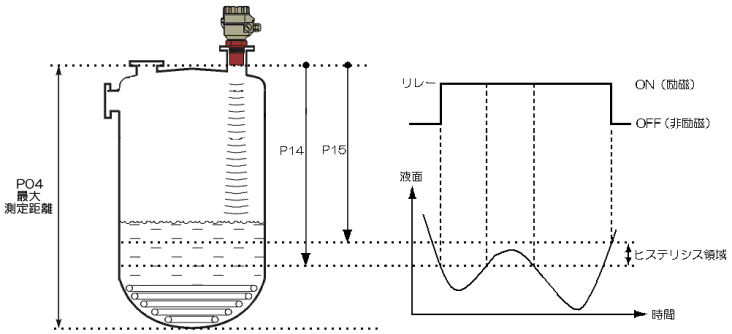


設定例

上限警報として使用する場合

最大測定距離 6m の設定で、レベル上昇時、センサーから 1m の位置までレベル上昇したときにリレーが ON（励磁）し、1.1m まで下降したときに OFF させる場合、

P14=1.00
（リレーを ON させたい距離）
P15=1.10
（リレーを OFF させたい距離）



設定例

下限警報として使用する場合

最大測定距離 6m の設定で、レベル下降時、センサーから 5m の位置までレベル下降したときにリレーが ON（励磁）し、4.9m まで上昇したときに OFF させる場合、

P14=5.00
（リレーを ON させる距離）
P15=4.90
（リレーを OFF させる距離）

P16: リレーパラメーター – パルスレート(P13＝3の場合) 工場出荷値：0

6.4 測定の最適化

P20: ---a ダンピング（減衰）時定数

このパラメーターを設定することにより、表示及び出力の脈動を抑えます。

a	ダンピング (減衰)時定数 （秒）	液体	
		なし／穏やかな 煙または波	重／濃煙 または激しい波
0	なし	テスト用にのみ推奨	
1	3	適用可	推奨せず
2	6	推奨	適用可
3	10	推奨	推奨
4	30	推奨	推奨
5	60	推奨	推奨

工場出荷値：5（60 秒）

P22: ---a 丸屋根タンクの補正

a	補正	備考
0	なし	EchoTREK をタンク中央に取り付けず、天井が平らな場合
1	あり	EchoTREK を丸屋根タンクの中央に取り付けた場合

工場出荷値：0

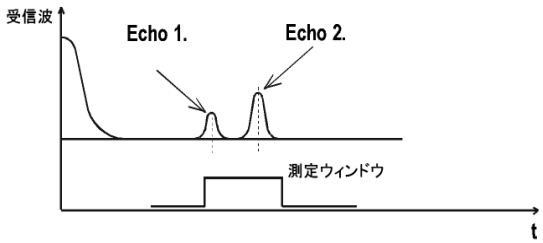
P24: ---a　　目標追従速度

a	追従速度	備　考
0	標準	ほとんどの用途向け
1	速い	レベル変動が速い場合
2	特殊	特殊な用途専用 （測定範囲がセンサーの公称測定範囲の 50%に減少します） 測定ウィンドウが不活発になり、EchoTREK は任意の目標に即座に応答します。レベル変動が速い場合に推奨します。 しかし通常はレベル測定には適さない設定です。

工場設定値：0

P25: ---a　　測定ウィンドウ内の反射波除去

選択したターゲットからの反射波信号の周囲に測定ウィンドウが形成されます。この測定ウィンドウの位置をもとに被測定物との距離を算出します。（オシロスコープを使うと下図のような波形をみることができます。）



用途によっては、測定ウィンドウの中に多重反射波が入り込むような場合もあります。このパラメーターは、測定ウィンドウ内で選択される反射波をさらに限定するためのものです。

a	測定ウィンドウ内の反射波選択	備　考
0	最高振幅の反射波	ほとんどの用途（液体および固体）
1	最初の反射波	測定ウィンドウ内に多重反射が存在するような液面測定用途

工場設定値：0

P26: (m/h)　　レベル上昇速度（充填速度）

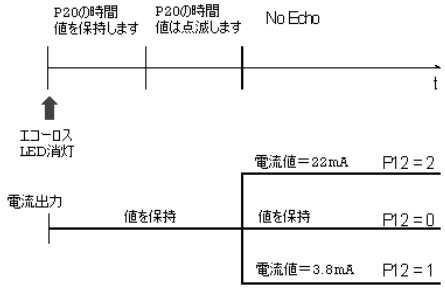
P27: (m/h)　　レベル下降速度（排出速度）

煙霧/蒸気の影響が激しい用途に対し、これらの変数を使って反射波喪失に対する保護機能を強化することができます。これらのパラメーターには、タンクの実際の充填および排出速度よりも小さな（遅い）値を設定してはいけません。

その他の用途では、工場出荷時の値を使用してください。

工場出荷値：P26、P27 ともに、2000

P28: ----a　　反射波喪失の取扱い

a	反射波喪失エラーの表示	備　考
0	遅延	反射喪失中、表示とアナログ出力は直前値を保持します。 もし反射波喪失が 10 秒と、P20 で設定した時間との合計長さにわたったら、表示部は「No Echo」に変わり、出力は P12 で事前設定した「エラー表示モード」に応じて変わります。 
1	なし	反射波喪失の間、表示とアナログ出力は直前値を保持します。
2	満杯に移行	充填時の場合、反射波喪失中、表示部の読みとアナログ出力は P26 で事前設定したレベル上昇速度（充填速度）でタンク「満杯」状態に向けて移行します。
3	即時	反射波喪失の場合、表示部はただちに「No Echo」に変わり、出力は P12 で事前設定した「エラー表示モード」に応じて変化します。
4	空のタンクでは反射波喪失の表示なし	反射波喪失は、球形底面を持ったタンクが完全に空のとき。斜め反射によって生じることがあり、また排出口が開放型のサイロでも生じることがあります。 タンクが完全に空のとき反射波が失われたら、表示は空タンクに一致し、それ以外で反射波が失われたら、表示は「遅延」に従います。

工場出荷値：0

P29:　　障害物

測定を妨害するタンク内の固定物体を遮蔽できます。
センサーからその物体までの距離を入力してください。妨害物の精密な距離を読み出すにはエコーマップ（P70）を使用します。

工場出荷値：0

P31:　　20℃における音速（P00(c)に応じて m/sec）

測定される液面上にガスが存在し、ガス中の音速が空中の音速と大きく異なっている場合、このパラメーターを使用します。
ガスが均質であるような用途に推奨されます。そうでない場合には、32 点リニアライズ（P48，P49）を用いて測定の精度を上げることができます。
各種ガス内の音速については「8.各種ガス中の音速」を参照してください。

工場出荷値：343.8（m/sec）

6.5　容量計算（タンク形状補正）

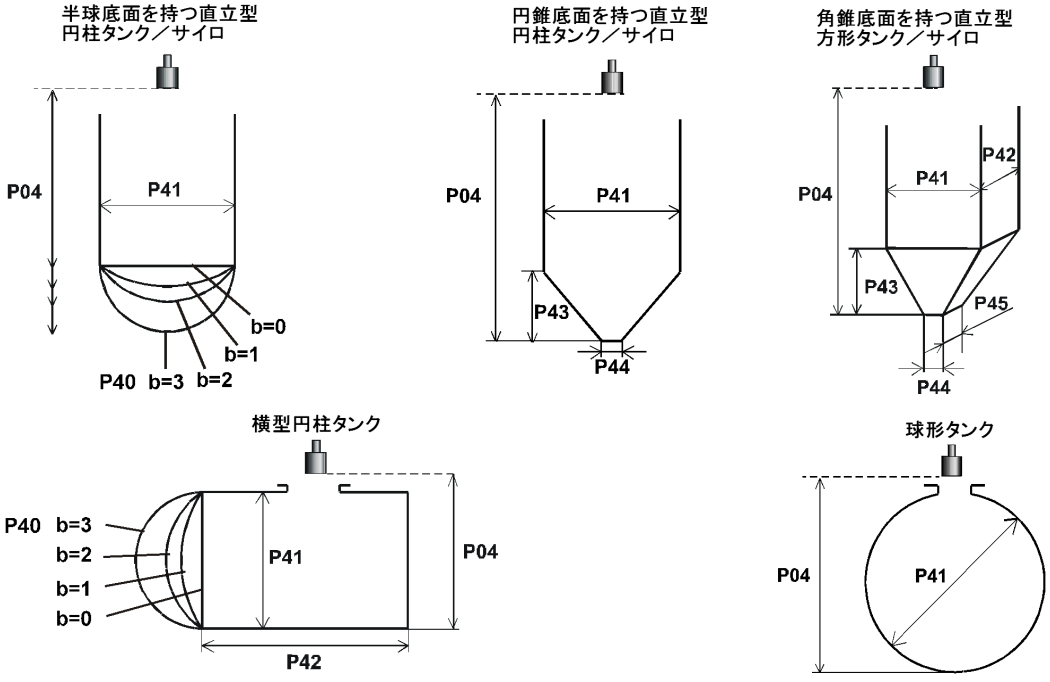
P40: --ba　　タンク/サイロの形状

パラメーター「a」の値をはじめに設定します。

ba	タンクの形状	その他に設定するパラメーター
b0	半球底面を持つ直立型円柱タンク	P40(b)、P41
01	円錐底面を持つ直立型円柱タンク	P41、P43、P44
02	角錐底面を持つ直立型円柱タンク	P41、P42、(P43、P44、P45)
b3	横型円柱タンク	P40(b)、P41、P42
04	球形タンク	P41

工場設定値：00

P41-45: タンク/サイロの外形寸法

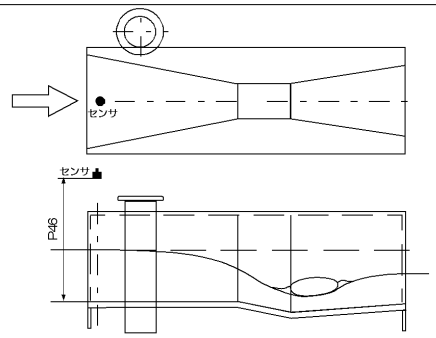
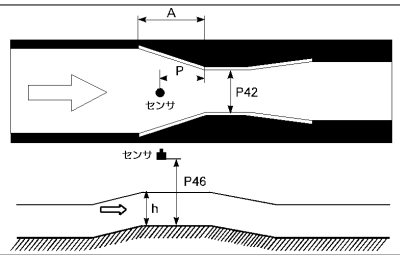
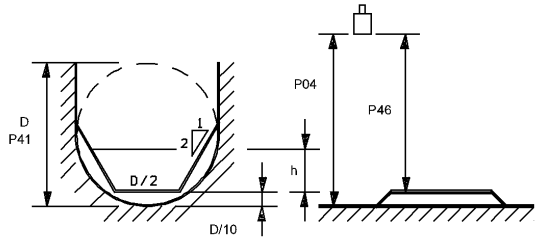
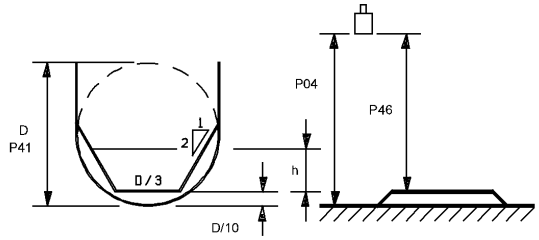
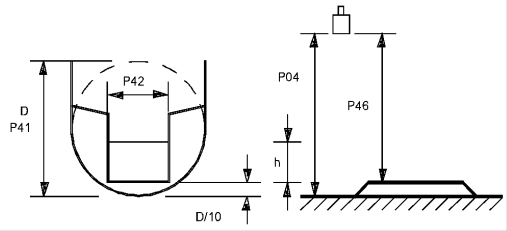


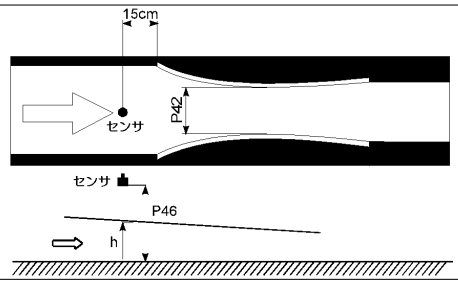
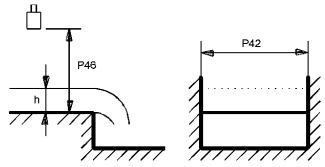
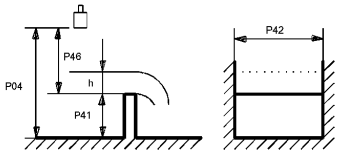
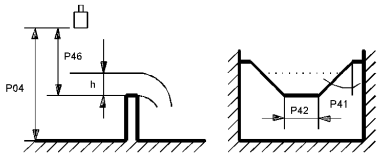
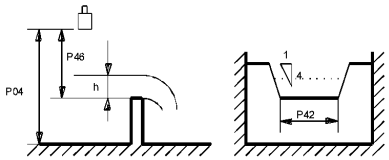
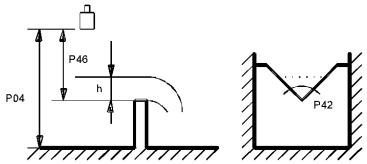
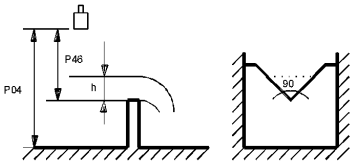
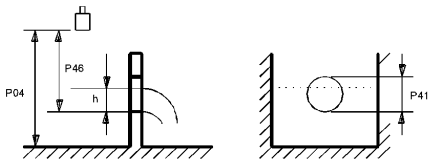
6.6 体積流量計算

P40: --ba 流量計測の原理

P41-45:　　フリューム/セキの寸法

工場出荷値：0

<table>
<tr>
<td>P40=00
.
.
.
08</td>
<td>Nivelco/パーシャル・フリューム（GPA-1P1～GPA-1P9）</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>P40=09</td>
<td>汎用パーシャル・フリューム
0.305 < P42(width) <2.44
$Q[m^3/s] = 0.372 * P42 * (h/0.305)^{1.569 * s^{0.026}}$
2.5 < P42
$Q[m^3/s] = K * P42 * h^{1.6}$
P= 2/3*A
<table>
<tr><th>s[m]</th><th>K</th></tr>
<tr><td>3.05</td><td>2.460</td></tr>
<tr><td>4.57</td><td>2.400</td></tr>
<tr><td>6.10</td><td>2.370</td></tr>
<tr><td>7.62</td><td>2.360</td></tr>
<tr><td>9.14</td><td>2.340</td></tr>
<tr><td>15.24</td><td>2.320</td></tr>
</table></td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>P40=10</td>
<td>パーマボーラス（D/2）フリューム
$Q[m^3/s] = f(h1/P41) * P41^{2.5}$,
where h1[m]= h+(P41/10)</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>P40=11</td>
<td>パーマボーラス（D/3）フリューム
$Q[m^3/s] = f(h1/P41) * P41^{2.5}$,
where h1[m]= h+(P41/10)</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>P40=12</td>
<td>パーマボーラス（正方形状）フリューム
$Q[m^3/s] = C * P42 * h^{1.5}$,
where C= f(P41/P42)</td>
<td> 
</td>
</tr>
</table>

P40=13	Khafagiベンチュリ・フリューム $Q[m^3/s] = P42*1.744*h^{1.5} + 0.091*h^{2.5}$	
P40=14	正方形状底部ステップ・セキ $0.0005 < Q[m^3/s] < 1$ $0.3 < P42[m] < 15$ $0.1 < h[m] < 10$ $Q[m^3/s] = 5.073*P42*h^{1.5}$ 精度 ±10%	
P40=15	正方形状またはBAZINセキ $0.001 < Q[m^3/s] < 5$ $0.15 < P41[m] < 0.8$ $0.15 < P42[m] < 3$ $0.015 < h[m] < 0.8$ $Q[m^3/s] = 1.7599*[1+(0.1534/P41)]*P42*(h+0.001)^{1.5}$ 精度 ±1%	
P40=16	台形状汎用セキ $0.0032 < Q[m^3/s] < 82$ $20 < P41[p] < 100$ $0.5 < P42[m] < 15$ $0.1 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = 1.772*P42*h^{1.5}+1.320*tg(P41/2)*h^{2.47}$ 精度 ±5%	
P40=17	台形状セキ（4：1） $0.0018 < Q[m^3/s] < 50$ $0.3 < P42[m] < 10$ $0.1 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = 1.866*P42*h^{1.5}$ 精度 ±3%	
P40=18	三角形状汎用セキ $0.0002 < Q[m^3/s] < 1$ $20 < P42[p] < 100$ $0.05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1.320*tg(P42/2)*h^{2.47}$ 精度 ±3%	
P40=19	三角形状90° セキ（THOMSON） $0.0002 < Q[m^3/s] < 1$ $0.05 < h[m] < 1$ $Q[m^3/s] = 1.320*h^{2.47}$ 精度 ±3%	
P40=20	円形状セキ $0.0003 < Q[m^3/s] < 25$ $0.02 < h[m] < 2$ $Q[m^3/s] = m*b*D^{2.5}$ $m = 0.555+0.418h/P41+(P41/(0.11*h))$ 精度 ±5%	

P46: Q=0 のときのセンサー面とレベル間の距離

P46 は流量が 0 のときのセンサー面から液面までの距離です。

工場出荷値：0

6.7　32 点リニアライズ曲線

P47: ---a　　リニアライズモード

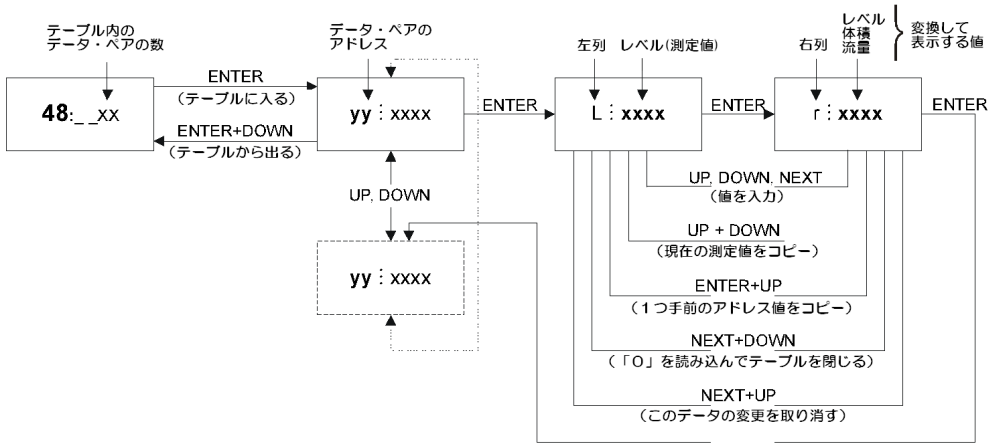
a	リニアライズモード
0	なし（工場出荷値）
1	あり

P48:　　リニアライズテーブル

リニアライズテーブルのデータペアは、2 列 32 行からなる行列で取り扱われます。

左列「L」	右列「ｒ」
レベル	レベルまたは体積または流量

左列（表示部に「L」と表示される）には、測定された LEVEL 値が入ります。
右列（表示部に「ｒ」と表示される）には、校正後の値が入り、P01(a)で選択された測定値に従って解釈されます。



正常動作の条件

左列「L」	右列「ｒ」
L(1)=0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

- テーブルは常に L(1)=0 および r(1)=（対応する値）からスタートしなければなりません。
- テーブルの終末条件：j=32 または、L(j)=0
- 直線化テーブルが 32 未満のデータ・ペアしか含んでいないとき、左列には、最後の有効データより後には「0」を置かなければなりません。：L(j<32)=0
- EchoTREK はこの「0」より先のデータを無視します。
- 以上の条件が満たされない場合、エラーコードが表示されます（エラーコードの章を参照）。

6.8　情報提供パラメーター

P60: (h)　　レベル計の全体的な動作時間
P61: (h)　　最後にスイッチを入れてからの経過時間
P62: (h)　　リレーの動作時間
P63:　　リレーのスイッチングサイクル数

表示は動作時間によって変化します。

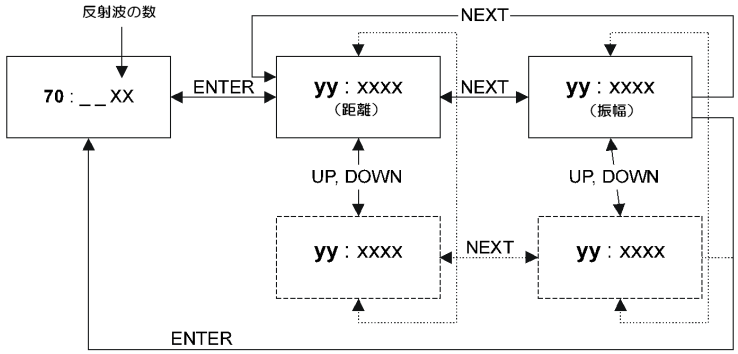
P64: (℃)　　センサーの現在温度
P65: (℃)　　センサーの最高温度
P66: (℃)　　センサーの最低温度

温度回路の故障の場合は“PtErr”が表示され、温度が 20℃であるものとして動作します。

P70:　　反射波の数/エコーマップ

このパラメーターを見れば、システムが検出している反射波の数がわかります。このパラメーターを入力すると、現在のエコーマップが呼び出され、それらの反射波の距離と振幅を１つ１つ読み出すことができます。

測定ウィンドウを、エコーマップに表示されている反射波のいずれかに手動で移動させるには、
エコーマップ中の反射波を１つ選択します（表示部は選択された反射波の距離を表示するはずです）。



P71: (DIST)　　測定ウィンドウの位置

測定ウィンドウの距離が表示されます。反射波が検出されていない場合、〃 no Ec〃と表示されます。

P72: (dB)　　測定ウィンドウ内の反射波の振幅

測定ウィンドウ内の反射波の振幅が表示されます。

P73: (msec)　　エコーポジション　(時間)

反射波が返ってくるまでの時間が表示されます。

P74:　　信号/雑音比　(S/N 比)

測定の状態をこの数値で知ることができます。この数値は 0～100 間の数値で表示されます。

S/N 比	測定状況
70 以上	非常に良い
70～30	良い
30 以下	悪い

P75:　　ブロッキング距離

現在のセンサーの不感帯が表示されます。
P05 で自動不感帯制御が選択されている場合は有効な区間が表示されます。

6.9　開放水路流量計測の追加機能

P76: (LEV)　　上流側の高さ

水頭値をここでチェックできます。これは流量計算のための「h」値です。

P77: TON1　　体積流量積算器

P78: TON2　　体積流量積算器

TOT1 積算器のリセット

1）パラメーターP77 まで進みます。

2）NEXT[←]+DOWN[↓]を同時に押します。

3）表示部には「t1 Clr」と表示されます。

4）ENTER[E]を押すと、TOT1 がリセットされます。

6.10　テストパラメーター

P80: (mA)　　アナログ出力テスト

このパラメーターでは、現在の電流出力値が表示されます。[E]を押し、出力させたい電流値を 3.8～22mA の値を入力し、出力が表示された値と同じであるか直流電流計で測定してください。

再度[E]を押すと、テストモードを終了しパラメーターアドレスに戻ります。

P81: ---a　　リレーテスト

現在のリレーの状態が表示されます（下記のリレー状態表を参照）。

リレー出力のテストを行うには、下の表にしたがってコードを入力し、リレーの切り替わり音を聞くか、リレーLED の切り替わりを確認するか、または適当な抵抗計で ON/OFF 抵抗を確認してください。

[E]を押すとパラメーターアドレスに戻ります。

a	リレー状態
0	非励磁
1	励磁

P97: b:a.aa　　ソフトウェアコード

a.aa:　ソフトウェア改訂番号

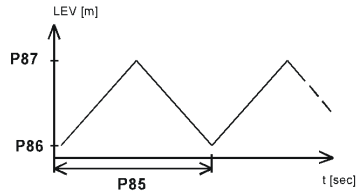
b:　　ソフトウェアコード

6.11　シミュレーションモード

この機能によって、ユーザーは各出力の設定をテストすることができます。EchoTREK は事前設定されたシミュレーションパラメーターに応じてレベルの変化をシミュレートできます。シミュレーションモードを始めるには、測定モードに戻ってください。
EchoTREK がシミュレーションモードにあるとき、DIST,LEV,VOL のいずれかの記号が点滅します。
シミュレーションを止めるには、P84=0 と設定してください。

P84:　---x　　シミュレーションモード

x	シミュレーションの種類
0	シミュレーションしない （工場出荷値）
1	レベルは P86 と P87 で設定したレベル間の値を、 P85 で設定したサイクル時間で連続的に上下します。
2	静的レベルシミュレーション：レベルは P86 で設定した値になります。



シミュレーションでのレベルは、設定した測定範囲内（P04 および P05）に無ければなりません。

P85: (sec)　　シミュレーションの周期時間(sec)
P86: (m)　　シミュレーションの下限値
P87: (m)　　シミュレーションの上限値

6.12　アクセスロック

P99:　dcba　　暗号コードによるアクセスロック

この機能は、誤った（あるいは意図的な）変数の再設定に対する保護が目的です。
暗号コードは 0000 以外の数字です。コントローラーを測定モードに戻したとき、暗号コードの設定が自動的に有効になります。暗号コードが有効になると変数は値を確認できるだけになり、コロンの点滅がそれを知らせます。
暗号コードでロックされたコントローラーの設定を行うには、まず P99 にその暗号コードを入力しなければなりません。コントローラーが測定モードに戻ったとき、暗号コードが再度有効になります。
暗号コードを取り消すには、P99 に暗号コードを入力し、[E]を使って確認の後、再度変数 P99 に入り 0000 を入力します。

[dcba(暗号コード)] → [E] → [E] → [0000] → [E] ⇒ 暗号コード消去

7 エラーコード

エラーコード	説明	原因と処置
1	メモリーエラー	弊社販売員にお問い合わせください
No Echo	反射波喪失	反射波を受信しない（反射なし） 設置場所、設置条件、設置パラメーター、測定範囲、選定機種等を確認してください
3	機器異常	弊社販売員にお問い合わせください
4	オーバーフロー	設定内容を確認してください
5	センサーまたは不適切な取り付け、不感帯内にレベルがある	使用目的にあったセンサーかどうかを確認し、取扱説明書に沿って正しく取り付けられているか確認してください
6	測定の信頼性が限界にきている	よりよい取付場所を捜してください
7	P04とP05で指定された測定範囲内で信号が受信されない	設定内容を見直し、取付けに誤りがないか確認してください
12	リニアライズ表のエラー：L(1)とL(2)が両方ともに0 （有効なデータペアがない）	「32点リニアライズ曲線」の項を参照してください
13	リニアライズ表のエラー：同じL(ｉ)データが表の中に2回現れる	「32点リニアライズ曲線」の項を参照してください
14	リニアライズ表のエラー：r(ｉ)値が単純増加でない	「32点リニアライズ曲線」の項を参照してください
15	リニアライズ表のエラー：レベルの測定値が最後の体積流量データペアより大きい	「32点リニアライズ曲線」の項を参照してください
16	EEPROMに書き込まれたプログラムのチェックサムが誤っている	弊社販売員にお問い合わせください
17	パラメーターの整合性に問題がある	パラメーターの設定値を確認してください
18	機器故障	弊社販売員にお問い合わせください

8 各種ガス中の音速

下表は 20℃で測定された各種ガス中の音速を示しています。

気　体		音の速度(m/s)
アセトアルデヒト	C_2H_4O	252.8
アセチレン	C_2H_2	340.8
アンモニア	NH_3	429.9
アルゴン	Ar	319.1
ベンゾール	C_6H_6	183.4
二酸化炭素	CO_2	268.3
一酸化炭素	CO	349.2
四塩化炭素	CCl_4	150.2
塩素	Cl_2	212.7
ジメチルエーテル	CH_3OCH_3	213.4
エタン	C_2H_6	327.4
エタノール	C_2H_3OH	267.3
エチレン	C_2H_4	329.4
ヘリウム	He	994.5
硫化水素	H_2S	321.1
メタン	CH_4	445.5
メタノール	CH_3OH	347
ネオン	Ne	449.6
窒素	N_2	349.1
一酸化窒素	NO	346
酸素	O_2	328.6
プロパン	C_3H_8	246.5
六フッ化硫黄	SF_6	137.8

9 パラメーター設定表

No.	設定項目	設定値	No.	設定項目	設定値
基本設定			測定の最適化		
P00	アプリケーションパラメーター		P20	ダンピング時定数	
P01	測定モード		P22	丸屋根タンクの補正	
P02	計算単位		P24	目標追従速度	
P03	表示最小桁の丸め方		P25	測定ウィンドウ内の反射波除去	
P04	最大測定距離		P26	レベル上昇速度	
P05	最小測定距離（センサー側不感帯）		P27	レベル下降速度	
P06	遠方不感帯		P28	反射波喪失の取扱い	
アナログ出力設定			P29	障害物の遮蔽	
P10	4mA 出力値		P31	音速	
P11	20mA 出力値		P32	比重	
P12	エラー出力設定		P47	リニアライズモード	
リレー出力設定					
P13	リレー機能選択				
P14	リレーパラメーター設定値				
P15	リレーパラメーター設定値				
P16	リレーパラメーター パルスレート				

P10,P11,P14,P15 は測定モード（P01(a)）に応じた値を設定してください。

容量測定（P01(a)=3，4）／流量測定（P01(a)=5）設定			11		
P40	ﾀﾝｸ･ｻｲﾛの形状 ／ ﾌﾘｭｰﾑ･ｾｷの形状		12		
P41	ﾀﾝｸ･ｻｲﾛの寸法 ／ ﾌﾘｭｰﾑ･ｾｷの寸法		13		
P42	ﾀﾝｸ･ｻｲﾛの寸法 ／ ﾌﾘｭｰﾑ･ｾｷの寸法		14		
P43	ﾀﾝｸ･ｻｲﾛの寸法 ／ ﾌﾘｭｰﾑ･ｾｷの寸法		15		
P44	ﾀﾝｸ･ｻｲﾛの寸法 ／ ﾌﾘｭｰﾑ･ｾｷの寸法		16		
P45	ﾀﾝｸ･ｻｲﾛの寸法 ／ ﾌﾘｭｰﾑ･ｾｷの寸法		17		
流量計測設定			18		
P46	センサーと h=0 間の距離		19		
リニアライズモード（P47=1）の設定			20		
P48	リニアライズテーブル		21		
i	L (i)	r (i)	22		
1			23		
2			24		
3			25		
4			26		
5			27		
6			28		
7			29		
8			30		
9			31		
10			32		

情報パラメーター

P61	電源投入後の経過時間		P70	エコーマップ	
P62	リレーの動作時間		P71	測定ウィンドウの位置	
P63	リレーのスイッチングサイクル数		P72	反射波振幅	
P64	センサーの現在温度		P73	エコーポジション	
P65	センサーの最高温度		P74	信号／雑音比	
P66	センサーの最低温度		P75	ブロッキング距離	

10 トラブル対応

トラブルの種類別に、推測される原因と対策を記載しますので、トラブル発生時の参考にして下さい。

トラブル１　表示異常

現象 1.1：SAP-200 ディスプレイモジュールに何も表示されない	
原因	対処法
・ 4-20mA 出力端子に何も接続されていない。	・ 4-20mA 出力端子（端子番号 4-5）に 600Ω以下の負荷を接続して下さい。
・ 電源が未供給	・ 配線を確認し電源を投入する
・ 電源電圧が不適切である	・ 電源端子の電圧が仕様にあった供給電圧かどうか確認する
・ SAP-200 モジュールが破損している	・ SPA-200 モジュールを新品に交換する
・ 機器本体が破損している	・ 新品に交換する

現象 1.2：“No ECHO”と表示される	
原因	対策
・ 超音波発振部の保護用カバーが取り付いている	・ 保護用カバーを取り外す
・ 被測定物が最大測定距離より遠方にある	・ P04（最大測定距離）を確認し、適切な値に修正する ・ 最大測定長の長いセンサーに変更する
・ センサーが液面に対して水平に取り付いていない	・ センサーを液面に対して水平に取り付ける

トラブル２　出力異常

現象 2.1：アナログ出力がふらつく	
原因	対策
・ 負荷抵抗が許容範囲を超えている	・ 許容負荷抵抗以内で使用する
・ ノイズが混入している	・ シールド線を使用し、シールドを 1 点接地する
・ 測定面の波立ちやが大きい、この場合測定値の表示もふらつく	・ P20（ダンピング時定数）を大きな値に変更する ・ P25（測定ウィンドウ内の反射波除去）の設定を変更する

現象 2.2：リレーが正常に動作しない	
原因	対策
・ 設定ミス	・ P13~P16 の設定を確認し、適切な値に修正する
・ 定格外の信号をリレーに印加している	・ 定格内の信号を印加する

トラブル３　計測異常

現象 3.1：レベルは変化しているのに指示が変化しない	
原因	対策
・ 測定面からの反射が弱い	・ センサーが液面に対して水平に取り付けられていることを確認する

現象 3.2：測定値が上限に振り切れる	
原因	対策
・ 上限付近に障害物などがある	・ 障害物を除去できる場合は除去する ・ P05（最小測定距離）を障害物が遮蔽できる範囲に設定する
・ センサー付近に側壁や金属構造物があるか接触しているためリンギングが伸張している	・ センサーを構造物から離れた位置に取り付ける ・ P05（最小測定距離）を工場設定値に 0.4～1m 加えた値を設定する

現象 3.3：測定値が測定面より低めに指示される	
原因	対策
・ 被測定物が不感帯（最小測定距離）内に侵入している	・ 取付けの高さを変更する ・ P05（最小測定距離）を減少させる。ただし、工場設定値より小さな値は入力できない
・ タンク中心に取り付けているなどセンサーが集音する位置に取り付けられ、多重反射が発生している	・ 取付位置を変更する ・ P22（丸屋根タンクの補正）を 1 に設定する

現象 3.4：計測面の変化に対して応答性が悪い	
原因	対策
・ 被測定物のレベル変化が速い	・ P24（目標追従速度）を 1 または 2 に設定する
・ P26，P27（レベル上昇・下降速度）の設定が不適切	・ P26 は実際の充填速度よりも大きな値を、P27 は実際の排出速度よりも大きな値を設定する
・ P20（ダンピング時定数）が大きい	・ P20 を小さな値に設定する

11 メンテナンス

超音波式レベル計は、基本的にメンテナンスフリーでご使用いただけますが、システム保護のために機器の点検を定期的に行うことを推奨します。推奨点検項目を下表にまとめましたので、定期点検を行う際に御利用ください。

点検日	年　月　日
設置場所	
点検者	

定期点検用チェックリスト

型式：　　製造番号：　　Tag No.：

点検項目	方法	良否判定	良否	対策等
外観 (付着物等)	目視	本体に破損や変色が無いこと。 センサー表面に付着や破損、変色が無いこと		程度により修理または交換 付着物除去
発振状態	発信音を耳で聞く	超音波の発信音がすること		全く音がしない場合は電源の供給確認
アナログ出力	P80 にて擬似出力	擬似出力の値を出力していること		場合により修理
リレー出力	P81 にて擬似出力	擬似出力どおりリレーが切り替わること		場合により修理
温度センサー	P64 にてチェック	センサー周辺の温度を表示すること		大幅に異なる場合は修理
精度 (0.25%FS)	通常測定状態で実測	当初の測定精度が得られること※		場合により修理
端子	目視、ドライバによる締め付け	ネジゆるみや、リード線のショートなどがいこと		締め付け直し、再結線 または交換

※ 計測面が平面で水平、温度分布が均一条件、ベーパ・ガス・が無い条件下にて。

東和制電工業株式会社

東日本営業部	〒105-0014	東京都港区芝２丁目 26-11　芝蘭会館	TEL.03-5484-2171	FAX.03-5484-2175
西日本営業部	〒566-0045	大阪府摂津市南別府町 3-5	TEL.06-6340-5522	FAX.06-6340-5519
中部営業部	〒461-0001	名古屋市東区泉３丁目 17-10　泉ビル	TEL.052-937-5817	FAX.052-937-5836
大阪工場	〒566-0045	大阪府摂津市南別府町 3-15	TEL.06-6340-2831	FAX.06-6349-6551

URL http://www.towa-seiden.co.jp